ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1949 N° 58

LA POMME DE TERRE DANS L'ALIMENTATION DU BETAIL

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en Novembre 1949
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

ERNEST LE GUIBAN
né le 18 Août 1925, à Melgven (Finistère)

JURY
- Président : CAUJOLLE, Professeur à la Faculté de Médecine
- Assesseurs : M. PONS, Directeur de l'Ecole Vétérinaire
- Assesseurs : M. BRIZARD, Professeur à l'Ecole Vétérinaire

TOULOUSE
IMPRIMERIE NAN-MESTRES
21, Rue d'Embarthe, 21
—
1949

LE GUIBAN (Ernest)

La Pomme de Terre dans l'Alimentation du Bétail. Toulouse. Imp. Nan-Mestres. Thèse Vétérinaire. Toulouse. N° 58 (72 pages).

LE GUIBAN (Ernest)

La Pomme de Terre dans l'Alimentation du Bétail. Toulouse. Imp. Nan-Mestres. Thèse Vétérinaire. Toulouse. N° 58 (72 pages).

LE GUIBAN (Ernest)

La Pomme de Terre dans l'Alimentation du Bétail. Toulouse. Imp. Nan-Mestres. Thèse Vétérinaire. Toulouse. N° 58 (72 pages).

LE GUIBAN (Ernest)

La Pomme de Terre dans l'Alimentation du Bétail. Toulouse. Imp. Nan-Mestres. Thèse Vétérinaire. Toulouse. N° 58 (72 pages).

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1949 N° 58

LA POMME DE TERRE DANS L'ALIMENTATION DU BETAIL

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
(DIPLOME D'ÉTAT)

Présentée et soutenue publiquement en Novembre 1949
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

ERNEST LE GUIBAN
né le 18 Août 1925, à Melgven (Finistère)

JURY
- Président : CAUJOLLE, Professeur à la Faculté de Médecine
- Assesseurs : M. PONS, Directeur de l'Ecole Vétérinaire
- Assesseurs : M. BRIZARD, Professeur à l'Ecole Vétérinaire

TOULOUSE
IMPRIMERIE NAN-MESTRES
21, Rue d'Embarthe, 21
—
1949

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

PERSONNEL ENSEIGNANT

Directeurs honoraires	MM. Cuillé. Martin.
Professeur honoraire	Leclainche.
Directeur	Pons.

PROFESSEURS

Chimie et Pharmacie	Godfrain.
Anatomie	Florentin.
Physiologie	Brunaud.
Anatomie Pathologique. — Inspection des viandes	Lombard.
Parasitologie	Brizard.
Médecine	Darraspen
Chirurgie	Lasserre.
Pathologie du Bétail	Berthelon.
Maladies Microbiennes	Saurat.
Zootechnie	Pons.

AGRÉGÉS

Anatomie	Benoit.
Médecine	Florio.
Chirurgie	Puget.
Zootechnie	Ladrat.

CHEFS DE TRAVAUX

Pathologie du Bétail	Tournut.
Maladies Microbiennes,	Lautié.

ASSISTANTS

Physiologie	Labouche.
Anatomie Pathologique - Inspection des Viandes	Gilles.

COURS COMPLÉMENTAIRE

Pisciculture et maladies des Poissons	Secondat.

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891, et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MA MERE, A MON PERE

En témoignage de reconnaissance pour les nombreux sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi.

A MES SŒURS, A MON FRERE

A MON BEAU-FRERE

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

Monsieur le Professeur CAUJOLLE

Professeur à la Faculté de Médecine

Pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre Jury de thèse.

A NOTRE JURY DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR PONS

Directeur de l'Ecole Vétérinaire de Toulouse

Professeur de Zootechnie

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui a judicieusement revu notre travail. Qu'il veuille bien recevoir ici, tous nos remerciements et l'expression de notre profonde gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRIZARD

Témoignage de gratitude pour l'enseignement et les conseils qu'il nous a toujours donnés en clinique.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LADRAT

Chef de travaux

Agrégé de Zootechnie

En témoignage de gratitude pour l'aide bienveillante qu'il a bien voulu nous accorder dans l'élaboration de ce travail.

A TOUS NOS PROFESSEURS
DE L'ECOLE DE TOULOUSE

Hommages respectueux.

AVANT-PROPOS

Depuis une dizaine d'années, la pomme de terre de sélection est devenue la principale ressource de la Bretagne. Sa production n'a pas cessé de s'accroître. Mais la guerre finie, la pomme de terre a perdu sa première place sur la table française. Et depuis, avec de nouvelles méthodes de culture, le temps aidant, nous sommes arrivés à une telle production que le commerce lui-même a été dépassé. Les réserves sont pleines dans nos campagnes, et déjà l'on parle d'une crise agricole prochaine. C'est pour utiliser cet excédent de récolte que nous avons pensé à le faire entrer dans l'alimentation du bétail.

Certes, le bénéfice ne sera plus le même, mais un tel débouché n'en reste pas moins intéressant.

INTRODUCTION

Tout le monde sait que la pomme de terre nous vient d'Amérique et que c'est une des plus précieuses productions que nous a valu la découverte du Génois Christophe COLOMB. Cependant, entre la découverte de l'Amérique et l'introduction de la pomme de terre dans notre alimentation courante, il s'est écoulé près de trois siècles, puisque c'est en 1778 que fut entreprise la campagne qui parvint à vulgariser sa consommation.

L'histoire raconte que la pomme de terre, originaire de l'Amérique du Sud (Colombie et Pérou), avait été importée en Europe, peu après la découverte de Christophe COLOMB. Elle fut cultivée en Espagne et même en Italie.

En 1592, sa culture avait commencé en Franche-Comté et en Lorraine, mais un arrêt du Parlement de Besançon la défendit sous prétexte qu'elle renfermait une « substance pernicieuse capable de donner la lèpre ».

Malgré la proscription, sa culture se développa peu à peu dans l'Est de la France. Grâce à TURGOT, elle gagna le Limousin et l'Anjou. Mais, malgré tous les encouragements dont elle fut l'objet, il fallut la campagne de PARMENTIER pour l'implanter définitivement.

Notre reconnaissance envers PARMENTIER doit être

très grande, car il nous a doté d'un aliment dont le rôle économique et social est considérable.

Avant l'introduction de la pomme de terre, les populations de l'Europe étaient affligées de famines presque périodiques. Seules les récoltes de céréales servaient pour l'alimentation, et le succès de ces récoltes dépendait de l'état atmosphérique des mêmes saisons. Et, suivant de GASPARIN : « Introduire comme supplé-» ment une plante qui cache ses produits dans la terre, » brave les brouillards, végète avec vigueur sous l'in-» fluence d'un printemps humide, offrant une garantie » précieuse contre le retour de ces calamités, c'était la » plus grande découverte qu'eut pu recevoir l'Etat » Social ».

L'importance du rôle de la pomme de terre dans l'alimentation des Français est considérable ; elle constitue leur second aliment, et vient après le pain. L'industrie en retire de multiples produits au nombre desquels figurent : la fécule, aux usages nombreux ; l'amidon ; l'alcool, etc... La brasserie l'utilise même quelquefois. Les résidus de ces diverses fabrications sont utilisés dans l'alimentation du bétail.

D'ailleurs une grande partie de sa production est réservée à la nourriture du bétail auquel elle convient particulièrement pour l'engraissement. Le nom de « pomme de terre à cochons » ne sert-il pas à désigner toutes les variétés non potagères ? Les bovidés, les chevaux, les moutons en profitent aussi. La vache la consomme crue et elle a sur la production du lait des effets supérieurs à ceux de la betterave.

Dans cette brève étude, après quelques rappels sur sa culture ,nous examinerons le rôle qu'elle peut prendre dans l'alimentation du bétail et particulièrement chez les bovins.

CHAPITRE PREMIER

CULTURE DE LA POMME DE TERRE

Caractères botaniques :

La pomme de terre (Solanum tuberosum), fait partie de la famille des Solanées au même titre que le tabac. C'est une plante annuelle, pubescente, rude. Haute de 30 à 80 cm., elle possède des fleurs violettes, liliacées ou blanches qui s'épanouissent depuis juin à septembre. Les feuilles sont divisées en 7 ou 8 segments principaux, entremêlés de segments plus petits, et sont velues. Les fleurs sont disposées en grappe. Le calice est à 5 divisions ovales ou triangulaires, et la corolle mesure deux fois la longueur du calice.

Les fruits sont globuleux et ordinairement d'une teinte verdâtre. C'est une plante vivace, à tiges dressées, qui porte sur ses tiges souterraines de gros tubercules par lesquels elle se perpétue et se multiplie. Chaque tubercule produit des bourgeons et c'est de la partie inférieure de ces bourgeons que naissent les rameaux allongés souterrains ou racines adventives.

Variétés de pommes de terre :

Les variétés de pommes de terre sont innombra-

bles ; il en existe plusieurs milliers. Nous n'avons pas l'intention de les citer toutes ; qu'il nous suffise de rappeler les plus courantes en les classant d'après leur valeur et leur précocité :

— *Variétés de luxe :* Belle de Fontenay - Ratte - Rosa.

— *Variétés : primeurs, potagères :* Eersterlingen - Fruhmolle - International Prime - Ideaal - Juli - Viola - Saucisse.

— *Variétés demi-précoces potagères :* Bintje - Duchesse - Erdgolt - Etoile du Léon - Flava - Mutinga 17 - Flucke - Royal Kidney.

— *Variétés de grosse consommation, demi-tardives ou tardives ,et variétés féculières :* Ackersegen - Alpha - Arron Bonner - Carnéa - Cellini - Flourball - Furore - Industrie - Institut de Beauvais - Majestic - Ostbote - Pamassia - Robijn - Richter Impérator - Voran - Wohltmann.

Conditions de culture :

— *Le climat* : La pomme de terre est une plante rustique dont l'aire géographique est très étendue. Elle se cultive dans les régions les plus froides à l'extrême limite des céréales, jusqu'à 70° de latitude Nord, ainsi qu'en Egypte et dans notre Afrique du Nord. Seule, la sécheresse du sol s'oppose à sa culture dans les pays chauds. Aussi elle donne les meilleurs résultats dans la zone tempérée, plutôt froide.

— *Le sol :* La pomme de terre peut prospérer dans la plupart des sols, mais elle préfère les sols profonds, légers, frais et sains. Dans ces sols, les tubercules se multiplient et atteignent une richesse élevée en matières sèches, c'est-à-dire en fécule. Dans les terres lourdes et humides, les tubercules sont aqueux et la quantité en est réduite. Dans les terres arides ou trop sèches, comme dans le Midi, les tubercules demeurent petits. Il faut donc à la pomme de terre des sols moyens. Elle vient très bien sur un défrichement de prairie temporaire ou même de vieille prairie à la condition que le sol soit sain et propre ; si le sol est acide, il lui faut des amendements calcaires. Elle peut se succéder à elle-même dans les sols profonds et fertiles, mais il ne faudrait pas la renouveler souvent. Les terrains siliceux ou silico-argileux semblent être les plus aptes.

— *Préparation du sol :* Plus le sol est ameubli profondément, plus abondante est la récolte. Les rameaux souterrains se développent mieux. Ce sont ces rameaux qui, en se gonflant, forment les tubercules. S'il s'agit de sols argileux, exécuter avant l'hiver un labour profond ; la masse de terre remuée doit être de 30 à 40 cm. de profondeur. Un second labour se fait à la fin de l'hiver et un troisième permettra la plantation. Si le sol est léger et sablonneux, il suffira d'un déchaumage avant l'hiver.

Le fumier de ferme est le meilleur engrais pour la pomme de terre ; cependant, pour éviter une végétation exubérante, la fumure devra être légère : 15 à 20 tonnes à l'hectare suffiront.

On la complètera par des engrais chimiques avec, par hectare :

— 200 à 300 kg. de sulfate d'ammoniaque ;

— 150 kg. de scories de déphosphoration ou de superphosphates ;

— 200 kg. de chlorure de potassium.

— *La plantation :* l'époque diffère suivant le climat, le sol et les variétés. D'une manière générale, les variétés les plus favorables à la culture industrielle ou fourragère sont tardives. Il convient de les planter dès que les fortes gelées ne sont plus à redouter. Dans le Midi de la France, la plantation commence dès la fin février, dans le Centre, vers la fin mars ; dans l'Est et dans le Nord, elle débute fin mars et s'étend jusqu'à la fin avril. Mais sous prétexte d'éviter les gelées, il ne faut pas trop retarder la plantation, car il est démontré que ce sont les plantations précoces qui produisent le plus.

Les tubercules doivent être placés à la profondeur de 8 à 12 cm., un peu plus dans les sols consistants. Ils sont plantés en ligne, à la main ou à la machine. Ces dernières commencent à donner satisfaction, et dès qu'elles assureront la régularité indispensable pour obtenir des rendements normaux, leur emploi s'imposera en grande culture.

— *Soins d'entretien :* Dès que les jeunes touffes ont atteint une vingtaine de centimètres, on exécute un binage, puis un second, suivi d'un buttage soigné.

En cours de végétation il sera indispensable de pra-

tiquer plusieurs traitements antiparasitaires (doryphore, mildiou, puceron), et d'arracher les pieds malades.

— *Récolte :* La récolte doit se faire dès que les feuilles du bouquet terminal sont complètement sèches. La période d'arrachage va du début d'août à la mi-octobre.

Autrefois, l'arrachage se faisait à la bêche, à la pioche, au buttoir, à la charrue ordinaire ou à l'arracheuse. Actuellement, on utilise de grandes machines disposant d'emblée les tubercules par rangées. Ceux-ci restent quelques temps sur le sol, exposés au soleil pour sécher, puis ils sont rentrés pour être conservés.

CONSERVATION :

Les pommes de terre sont placées dans des locaux qui devront les protéger à la fois de la chaleur, de la lumière, de la gelée et aussi de l'humidité. Sur le tas, dessous et contre les murs, il sera prudent de disposer un lit de paille. Les silos conviennent particulièrement, à condition qu'ils préservent les tubercules du froid, de l'humidité, et qu'ils soient bien aérés.

Si l'aération ne se fait pas, il se produit du gaz carbonique qui pousse à la fabrication de l'alcool. Les tubercules noircissent. C'est un accident fréquent quand le tas s'échauffe, d'où la nécessité de pratiquer dans la masse, des cheminées à claire-voie.

La conservation peut encore se faire par refroidissement de la température jusqu'à plus un degré, ou plus

quatre degrés, ou en saupoudrant les tubercules de chaux.

L'application des hormones végétales synthétiques à la conservation de la pomme de terre est déjà passée en pratique. Deux produits sont actuellement utilisés en France : le premier fabriqué en Hollande et distribué par la Société de Saint-Gobain sous le nom d'Agermine, avec le talc comme excipient : le second vendu par les Etablissements Rhône-Poulenc sous le nom d'Ipnogerm, son excipient est l'hyperphosphate de chaux. Dans les deux cas, le principe actif est l'acide alpha-naphtylacétique.

Pour le premier produit, on recommande 150 gr. du mélange par 100 kg. de tubercules ; tandis que pour le second, de 500 à 600 gr. sont nécessaires. Ces doses sont inoffensives pour l'homme et les animaux qui peuvent même consommer les épluchures.

Le mode d'emploi préférable est le poudrage par lits d'une épaisseur de deux à trois pommes de terre superposées, au moment où les germes apparaissent. Il devra être renouvelé plus tard dans la saison (mars - avril) si les tubercules sont destinés à être conservés très tardivement.

Pour les tubercules destinés à l'alimentation du bétail, WALLACE et THOMSON recommandent trois méthodes d'ensilage :

1° En mélangeant les tubercules à un fourrage vert dans un silo-meuble, vers fin mai ; disposer des couches alternatives de fourrages et de tubercules ; terminer par

une couche de terre. Si la chaleur monte suffisamment, les tubercules sont cuits. Il n'y a pas d'écoulement.

Le produit obtenu est bon pour les bœufs, mais pas pour les porcs.

2° En cuisant les pommes de terre et en les plaçant dans un silo-fossé. Les tubercules partiellement pourris peuvent être employés. Disposer sur les bords et dessus une couche de paille, plus 30 cm. de terre. Le tout est bon pour le porc.

3° En coupant en tranches les tubercules crus, en les mélangeant avec un peu de maïs ,et en les mettant dans un silo identique au précédent.

Le produit est bon pour les bœufs et pour les porcs.

MALADIES :

Cette étude de la pomme de terre ne saurait se passer d'un bref aperçu sur les terribles ennemis qu'elle rencontre aussi bien parmi les insectes que parmi les cryptogames. Il faut tout d'abord citer le Doryphore, petit coléoptère qui, depuis longtemps, dévaste les cultures américaines. Parmi les nombreuses maladies dues aux cryptogames, citons celle causée par le Phytophora Infestans. C'est un champignon qui produit sur la pomme de terre les mêmes ravages que le mildiou sur la vigne. Quelques pulvérisations de sulfate de cuivre suffisent à le détruire .

La gangrène de la tige, la rouille sont également déterminées par des champignons. Quant à la mosaïque, la frisolée et la filosité, elles sont dues à des ultra-virus.

SURFACES CULTIVÉES, RENDEMENT et PRODUCTION :

En raison de l'importance de son rôle alimentaire, la pomme de terre occupe une grande place dans notre culture.

Depuis la Grande Guerre, au cours de la période 1922-1931, la moyenne de notre récolte s'est élevée à 140 millions de quintaux pour une superficie de 1 million 450.000 hectares.

Depuis 1850, quelques chiffres pour apprécier la marche de notre culture et de notre production :

1853-1862 :	63.500.000 quintaux	pour	970.000 ha.
1883-1892 :	111.600.000	—	1.456.000 ha.
1903-1912 :	134.200.000	—	1.532.000 ha.

En 1850, le rendement à l'hectare était de 65 quintaux en France. Actuellement, avec la sélection, il monte en moyenne jusqu'à 250.

En 1928, la production totale fut de 112.640.000 quintaux pour 1.472.000 hectares avec un rendement moyen de 76,5. En 1948, la production totale a dépassé 190 millions de quintaux.

En 1928, le département du Nord arrivait le premier avec une production de 4.697.000 quintaux, pour 21.350 hectares et un rendement de 220 quintaux à l'hectare.

Le Finistère suivait avec une production de 4 millions 550.000 quintaux et un rendement de 130 quintaux.

Actuellement, le Finistère est passé en tête, et les départements bretons fournissent un tiers de notre récolte.

CHAPITRE II

COMPOSITION CHIMIQUE ET DIGESTIBILITE

Parmi les nombreuses analyses qui ont été données de la pomme de terre, nous choisirons les suivantes :

eau	74 %
fécule	20 %
épiderme, pectose, pectine	1,65
matière protéique	1,50
asparagine	0,12
graisse	0,10
sucres, résines, essences, sels minéraux acides organiques	1,56

Pour WOLF et Aimé GIRARD :

	Prod. bruts		*Prod. digestibles*	
Eau	75	»	»	»
Protéine	2,1	2,6	1,60	2,1
Matières grasses	0,1	0,3	0,08	0,2
Extractifs non azotés	21	21,6	21	21,5
Cellulose brute	0,7	»	»	»

La pomme de terre possède donc une digestibilité très élevée et bien que sa relation nutritive soit faible, elle constitue un aliment de premier ordre quand on l'associe à une denrée qui relève le quotient nutritif de

la ration. La pomme de terre est un aliment riche en fécule, et c'est pour cela qu'elle est utilisée pour l'engraissement du bétail. La proportion de cette fécule varie avec la variété cultivée, la nature du sol, les conditions atmosphériques, et aussi la conservation plus ou moins parfaite des tubercules ; cette proportion s'abaisse sensiblement à la suite de la germination.

Pour mieux mesurer la valeur alimentaire de la pomme de terre, nous ferons souvent la comparaison avec la betterave qui entre dans presque toutes les rations des bovins, et cultivée dans la plupart des pays agricoles :

eau	87 %
glucose	1,34
saccharose	5,06
mat. azotées	1,30
ligneux	3,10
mat. minérales	1,19

Selon GAROLA, l'amidon et le sucre sont entièrement absorbés ; la cellulose et les pentosanes sont digérés en proportion très élevée, les amides sont assimilées en totalité, et l'acide phosphorique est plus digestible que dans tout autre aliment.

Il résulte de cette comparaison que le poids de matières sèches contenues dans 100 parties de betteraves, est sensiblement égal à la moitié du poids des matières sèches contenues dans 100 parties de pommes de terre. Ce qui revient à dire qu'au point de vue alimentaire, 50 kg. de pommes de terre équivalent à 100 kg. de betteraves.

CHAPITRE III

LA POMME DE TERRE DANS L'ALIMENTATION

Si l'emploi de la pomme de terre dans l'alimentation des animaux domestiques est en France plus répandu qu'on ne le pense en général, il faut bien remarquer que rarement cet usage est raisonné. Les rations sont déterminées empiriquement et l'effet n'a été que rarement mesuré avec précision. Les animaux nourris à la pomme de terre s'entretiennent et même s'engraissent, mais ce qu'on ignore ordinairement, c'est la mesure et surtout le prix de revient de cet entretien et de cet engraissement.

Nous envisagerons cette étude au double point de vue : production de la viande et production laitière et beurrière, et cela dans les espèces bovine, ovine, porcine et équine. Nous étudierons successivement les effets de la pomme de terre cuite et ceux de la pomme de terre crue.

I. — PRODUCTION DE LA VIANDE

Pomme de terre cuite

Chez les bovidés :

Dans cette étude sur l'engraissement des bovidés par la pomme de terre cuite ,nous évoquerons d'abord les travaux d'Aimé Girard.

Nous citerons donc ses expériences de rationnement pour en tirer les conclusions qui s'imposent.

Composition des rations :

Aimé Girard a réparti les neuf bœufs d'expérience en trois lots égaux de trois bêtes chacun, suivant leur poids et leurs aptitudes digestives.

— Le 1er lot a servi de terme de comparaison et a reçu une ration normale de betteraves et de foin ;

— Le 2me lot a reçu une ration normale de pommes de terre et de foin, c'est-à-dire une ration équivalente à la ration du premier lot au point de vue de la valeur en argent et du poids de la matière sèche.

— Le 3me lot enfin, pour mesurer le résultat de l'engraissement par l'introduction dans les rations d'un excès de pommes de terre, a reçu une quantité de tubercules supérieure de moitié à celle du 2me lot.

Cuite, la pomme de terre a été mélangée à de la menue-paille, légèrement écrasée et distribuée le lendemain.

Cependant, il ne faudrait pas attendre plus long-

temps, car elle fermenterait et pourrait déterminer, aussi bien chez les bovins que chez les autres espèces, quelques troubles gastro-intestinaux.

La ration a été distribuée 3 fois par jour : à 6 h. du matin, à 11 h. et à 4 h. de l'après-midi. Déjà on peut signaler la préférence accordée aux pommes de terre, même à la fin de la première période alors que les bêtes sont déjà un peu grasses. De temps en temps on voit rester une certaine quantité en foin ; mais jamais la moindre trace de pomme de terre.

Les expériences se sont prolongées du 28 novembre 1893 au 10 mars 1894, soit pendant une durée de 102 jours ; ce temps fut divisé en deux périodes : la première, du 28 novembre au 27 janvier, considérée comme période d'entretien, et la seconde du 10 février au 10 mars : c'est la véritable période d'engraissement.

PÉRIODE D'ENTRETIEN :

1er *lot : nourri de betteraves et de foin (ration normale)*

Dates	*Poids total*	*Gain ou perte*	*Gain total*
28 novembre 1893	2.387 kg.		
Ration : betteraves 35 kg. + menue-paille 5 kg. + foin 5 kg. + sel 30 gr.			
5 décembre 1893	2.429 kg. 5	+ 42 kg. 5	»
12 décembre 1893	2.449 kg. 5	+ 20 kg.	62 kg. 5
Ration portée à : betteraves 50 kg. + m-paille 5 kg. + foin 5 kg. + sel 30 g.			
19 décembre 1893	2.488 kg. 5	+ 39 kg.	101 kg.
30 décembre 1893	2.478 kg.	— 10 kg.	91 kg.
Ration : betteraves 50 kg. + menue-paille 5 kg. + foin 7 kg. 5 + sel 30 gr.			
13 janvier 1894	2.539 kg.	+ 61 kg.	152 kg.
27 janvier 1894	2.569 kg.	+ 30 kg.	182 kg.

2me *lot : nourri de pommes de terre et de foin (ration normale)*

Dates	*Poids total*	*Gain ou perte*	*Gain total*
28 novembre 1893	2.316 kg.		
Ration : pommes de t. 20 kg. + menue-paille 5 kg. + foin 5 kg. + sel 30 gr.			
5 décembre 1893	2.384 kg. 5	+ 58 kg. 5	»
12 décembre 1893	2.407 kg. 5	+ 23 kg.	91 kg. 5
Ration : pommes de t. 25 kg. + m.-paille 5 kg. + foin 5 kg. + sel 30 gr.			
19 décembre 1893	2.434 kg. 5	+ 27 kg.	118 kg. 5
Ration : pommes de t. 30 kg. + m.-paille 5 kg. + foin 7 kg. 5 + sel 30 gr.			
30 décembre 1893	2.456 kg. 5	+ 20 kg.	140 kg. 5
13 janvier 1894	2.496 kg. 5	+ 40 kg.	180 kg. 5
27 janvier 1894	2.564 kg. 5	+ 68 kg.	248 kg. 5

3me *lot : nourri de pommes de terre et de foin (ration au-dessus de la normale)*

Dates	*Poids total*	*Gain ou perte*	*Gain total*
28 novembre 1893	2.362 kg. 5		
Ration : pommes de t. 30 kg. + m.-paille 5 kg. + foin 5 kg. + sel 30 gr.			
5 décembre 1893	2.435 kg. 1	+ 72 kg. 5	»
12 décembre 1893	2.457 kg.	+ 21 kg. 9	94 kg. 5
Ration : pommes de t. 25 kg. + m.-paille 5 kg. + foin 7 kg. 5 + sel 30 gr.			
30 décembre 1893	2.525 kg.	+ 68 kg.	162 kg. 5
Ration : pommes de t. 30 kg. + m.-paille 5 kg. + foin 7 kg. 5 + sel 30 gr.			
13 janvier 1894	2.596 kg. 5	+ 71 kg. 5	234
27 janvier 1894	2.638 kg.	+ 41 kg. 5	275 kg. 5

Les résultats de ces expériences, considérées d'abord par l'auteur comme période d'entretien, mais qui furent

en réalité une période de demi-engraissement, sont assez nets pour nous frapper :

En 61 jours, le 1er lot recevant une ration normale de betteraves et de foin, a accusé une augmentation de poids de 182 kg., soit environ 1 kg. par jour et par animal ;

Le 2me lot, recevant une ration normale de pommes de terre et de foin a accusé une augmentation de 248 kg., soit environ 1 kg. 350 par jour et par animal ;

Le 3me lot, recevant une ration de pommes de terre supérieure à la normale, a accusé une augmentation de 275 kg. 500, soit environ 1 kg. 520 par jour et par animal.

Que pouvons-nous en conclure ? Ces résultats établissent de façon très nette la supériorité de l'alimentation à la pomme de terre sur l'alimentation à la betterave. Si la ration est normale, on note une différence de 350 gr. par tête et par jour. Si la ration est de 5 kg plus riche en pommes de terre, la différence s'élève à 520 gr., mais cette ration supérieure à la normale est, en bonne période, d'un prix trop élevé, d'où moins avantageuse économiquement.

Période d'engraissement

Cette période a été courte et n'a duré que 5 semaines : du 3 février au 10 mars, les animaux étant déjà presque engraissés par la période d'entretien. Aussi l'auteur s'est attaché plutôt à charger les animaux en graisse, qu'à augmenter le poids vif. Les rations de pommes de terre et de foin n'ont pas été changées, mais ont été

additionnées d'une certaine quantité de tourteaux de graines oléagineuses.

Dates	*Poids* 1er *lot*	2me *lot*	3e lot (2 bêtes)	Gain total de la semaine
3 février 1894	2.562 kg.	2.530 kg.	1.714 kg.	
Ration normale + 2 kg. de tourteaux de coton				
10 février 1894	2.576 kg.	2.587 kg.	1.755 kg.	112 kg.
Ration normale + 2 kg. de tourteaux de lin				
17 février 1894	2.603 kg.	2.578 kg.	1.745 kg.	8 kg.
24 février 1894	2.635 kg.	2.632 kg.	1.789 kg.	130 kg.
Ration augmentée de 5 kg. de pommes de terre par tête et par jour				
3 mars 1894	2.630 kg.	2.649 kg.	1.776 kg.	19 kg.
10 mars 1894	2.659 kg.	2.650 kg.	1.786 kg.	30 kg.

Pendant cette période, les 8 bêtes ont accusé une augmentation de poids de 299 kg.

Donc, la ration de pommes de terre étant identique à celle de la période d'entretien ,soit :

25 kg. par tête pour le lot 2
30 kg. — — 3

(Pour le lot 1, par prudence, la substitution de la pomme de terre à la betterave s'est faite graduellement, mais dès la deuxième semaine, la ration est la même que pour le 2me lot). L'augmentation de poids vif est peu considérable. Pour 8 animaux, cette augmentation n'est que de 299 kg. pour une période de 28 jours. Donc le gain est inférieur à celui de la première période.

Et Aimé GIRARD a pu déduire de ses expériences que pour l'alimentation des bœufs, en comparaison avec

la betterave, à poids égal de matières sèches et pour une même dépense la pomme de terre détermine une augmentation de poids vif considérable, augmentation qui peut atteindre et même dépasser 2 kg. par tête et par jour pour peu que l'on ajoute d'emblée à la ration une certaine quantité de tourteaux.

CHEZ LE PORC :

L'engraissement du porc à la pomme de terre est d'un usage trop courant pour s'y attarder longtemps. Nous devons reconnaître que c'est un aliment très utile, et lorsque sa récolte est abondante, la production porcine s'en ressent immédiatement pour réagir en sens inverse et non moins vite lorsqu'elle est déficitaire.

Dans toutes les rations, que ce soit pour verrats, truies en gestation, ou porcelets après sevrage, nous trouvons la pomme de terre pour une quantité variant de 2 kg. à 6 ou 10 kg.

DECHAMBRE pour les verrats, recommande une ration de 3 à 5 kg. avec des eaux grasses (5 à 6 kg.), du petit lait à volonté, de la farine et de l'herbe.

— pour les truies en gestation : de 2 kg. 5 à 3 kg.,
— pour les truies en nourrice : de 4 kg. à 8 kg. 5,
— pour les porcs à l'engrais : de 3 à 5 kg.

Etudier l'augmentation quotidienne pendant l'engraissement est très difficile. En effet, cette augmentation est très variable et comparativement aux porcs communs, elle est plus élevée chez les porcs précoces, comme le démontre l'expérience rapportée par RASY-

MACKER : des porcs Suffolk et des porcs Allemands tardifs, recevant la même alimentation, ont augmenté chaque jour durant le premier mois, les premiers de 0 kg. 597, les seconds de 0 kg. 391.

MAGNE a rapporté l'observation suivante faite à la porcherie de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort :

« Chaque porc, âgé de 7, 8, 9 mois et pesant de 55 à 70 kg. quand ils étaient mis à l'engrais, recevait les rations suivantes :

viande cuite	2 kg.
farine d'orge	0 kg. 750
pommes de terre	1 kg.
eaux grasses	6 litres

Quand il n'y avait plus de viande :

pommes de terre	4 kg.
farine d'orge	1 kg. 500
eaux grasses	6 litres

« Vers la fin de l'engraissement, 2 ou 3 semaines avant l'égorgement, les quantités de viande et de farine étaient augmentées.

« Avec ce régime, des porcs de 55 à 70 kg. augmentaient par jour de 500 à 550 gr. au début de l'engraissement et de 700 à 750 gr. vers la fin. Ils pesaient de 80 à 100 kg. après 45 jours d'engraissement. »

HUTCHINSON, BACON, MACRAE et WORDEN relatent leurs expériences faites sur 12 paires de porcelets semblables, nourris de pommes de terre ou d'orge, les rations étant calculées pour avoir la même teneur en

azote, et additionnées ou non de caséine. La valeur de l'azote des pommes de terre est inférieure à celle de l'orge, l'augmentation de poids par kilogramme d'azote digestible ayant été de :

16 kg. 5 à 20 kg. 3 pour l'orge,
13 kg. 5 à 15 kg. 5 pour les pommes de terre.

Si l'on s'en tient à la pratique courante, la pomme de terre avec le lait écrémé donne de bons résultats. Des essais faits au Danemark ont précisé que 400 livres de pommes de terre cuites avec du lait écrémé valent 100 litres de grains donnés avec une égale quantité de lait écrémé ; de plus, la qualité des porcs nourris de pommes de terre et de lait écrémé est excellente.

Chez le cheval :

Par le passé, beaucoup plus que maintenant, la pomme de terre entrait dans l'alimentation des chevaux spécialement préparés pour la vente.

Dans certaines exploitations on donnait de 4 à 5 kg. de pommes de terre crues ; le plus souvent, elles étaient données cuites ; et la dose pouvait être doublée. On les mélangeait à des farineux et à du son.

M. Egasse, agriculteur en Eure-et-Loire, relate ses travaux sur l'alimentation des chevaux de trait à la pomme de terre. Cuite au four, elle est réduite en une farine grossière qui se mélange très facilement avec le foin ou la paille hachée. La ration journalière des chevaux de culture, ordinairement soumis à un travail assez pénible,

est de 4 kg. d'avoine, 15 kg. de pommes de terre et 6 kg. de paille.

Il constate que ses chevaux sont aussi vigoureux et au moins en aussi bon état d'embonpoint que lorsque la ration était de 10 kg. d'avoine, 5 kg. de foin et 5 kg. de paille. Ils ont, en outre, l'avantage d'être moins longtemps à leur repas et d'avoir plus de temps pour se reposer.

Pour les vieux chevaux qui ont plus de peine à broyer et à digérer les aliments, la ration à la pomme de terre est de beaucoup préférable. Et M. EGASSE signale qu'un vieux cheval affecté au service intérieur de sa ferme dépérit régulièrement chaque année quand le régime à la pomme de terre est fini, même quand le travail est moins pénible.

Dans le Boulonnais, on fleurit couramment les jeunes chevaux à la pomme de terre pour les vendre. Et l'on ne doit pas s'étonner de les voir maigrir chez l'acheteur dès que la ration a changé.

Pour LEHMANN, dans une ration pour cheval, 4 kg. de pommes de terre équivalent à 1 kg. d'orge.

Cependant, cet emploi de la pomme de terre dans l'alimentation du cheval n'est pas sans inconvénient et M. LAVALARD nous fait remarquer qu'avant 1940, les maîtres de postes utilisaient la pomme de terre pour l'alimentation de leur cavalerie mais qu'ils lui reprochaient une prédisposition à l'essoufflement.

Pomme de terre crue

Chez le mouton :

Aimé Girard, dans ses travaux sur l'espèce bovine, que nous avons relatés précédemment, a expérimenté sur la pomme de terre cuite. Il est en effet d'opinion publique que la pomme de terre crue convient moins aux bêtes d'engrais que la pomme de terre cuite ; et si l'on tient compte de la toxicité de la pomme de terre crue pour l'espèce bovine, nous comprendrons le bien-fondé de cette opinion. Cependant, notre étude ne serait pas complète si nous ne faisions aucune allusion aux moutons. Ceux-ci sont d'une toute autre rusticité que les bovins. Et Aimé Girard lui-même a expérimenté sur 4 lots de 10 moutons :

— Le 1er lot, nourri de betteraves et de foin a reçu :

Betteraves ..	3 kg.	puis	Betteraves	4 kg.
Foin	0 kg. 500	»	Paille	0 kg. 5
Sel	3 kg.	»	Foin	0 kg. 7
			Sel	3 gr.

En 70 jours, on a noté une augmentation de poids vif de 39 kg. 400, soit 0 kg. 056 par tête et par jour.

— Le 2me lot, nourri de pommes de terre cuites et de foin (ration normale), a reçu :

pommes de terre	2 kg.
paille	0 kg. 5
foin	0 kg. 75
sel	3 gr.

En 70 jours ,on a noté une augmentation de poids vif de 76 kg. 400, soit 0 kg. 104 par tête et par jour.

— Le 3me lot, nourri de pommes de terre cuites et de foin (grande ration) a reçu :

pommes de terre	2 kg. puis 3 kg.
paille	0 kg. 5
foin	0 kg. 5 puis 0 kg. 750
sel	3 gr.

En 70 jours, on a noté une augmentation en poids vif de 155 kg. 200, soit 0 kg. 134 par tête et par jour.

— Le 4me lot : 3 moutons nourris de pommes de terre crues et de foin (grande ration), a reçu :

pommes de terre crues ..	3 kg.
paille	0 kg. 5
foin	0 kg. 5 puis 0 kg. 750
sel	3 gr.

Les résultats ont été moins réguliers. Des variations en sens contraire et sans cause apparente ont été observées.

En 100 jours, ces 3 moutons ont accusé une augmentation totale de poids vif de 29 kg. 7, soit 0 kg. 099 par tête et par jour. Cette augmentation est légèrement inférieure à l'augmentation journalière des moutons du lot n° 2, fournie par une ration de 2 kg. de pommes de terre cuites, et très inférieure au résultat fourni par une ration comprenant 3 kg. de pommes de terre cuites.

Si on reporte ces chiffres à 10 bêtes pour chaque lot, nous aurons :

— lot N° 3 : poids total initial .. 376 kg. 6
— final .. .. 507 kg. 2
augmentation .. .. .. 130 kg. 6

— lot N° 4 : poids total initial .. 366 kg.
— final .. .. 465 kg.
augmentation .. .. .. 99 kg.

Pour le lot N° 3, le rapport de l'augmentation vis-à-vis du poids initial est de $\frac{130,6}{376,6}$, soit très peu différent de 35 %.

Pour le lot N° 4 : $\frac{99}{366}$, soit environ 27 %.

L'augmentation du poids vif est donc proportionnellement au poids initial des animaux, de 30 % environ supérieur lorsque la pomme de terre est donnée cuite, à ce qu'elle est lorsque les tubercules sont donnés crus.

Chez le porc :

En raison du prix élevé du combustible et des frais de main-d'œuvre, la question s'est posée aussi de savoir si on peut remplacer dans la nourriture du porc, la pomme de terre cuite par la pomme de terre crue. Des expériences effectuées en Allemagne ont donné les résultats suivants :

1° Les animaux qui reçurent des pommes de terre crues ne présentèrent aucun trouble de la digestion. La

solanine des pommes de terre crues n'a donc aucun effet nuisible sur eux.

2° Les pommes de terre cuites sont beaucoup mieux assimilées, au point qu'avec ces dernières, les animaux ont une augmentation de poids de plus du double.

3° Le prix du combustible employé (environ 1 kg. de charbon pour la quantité de pommes de terre consommée journellement par un animal) est loin de suffire pour détruire le bénéfice de cette différence d'augmentation journalière.

La cuisson de la pomme de terre est donc, en résumé, une opération nécessaire et avantageuse pour l'alimentation du cochon.

RENDEMENT EN VIANDE NETTE

Dans le chapitre précédent, nous avons relaté l'augmentation en poids vif de bovins nourris comparativement de pommes de terre et de betteraves. Mais pour juger la valeur de ce système d'alimentation, il nous faut aussi étudier le rendement en viande nette et la qualité de la viande.

Occupons-nous d'abord du rendement en viande nette.

Aimé Girard, à la fin de ses expériences, a livré ses animaux à la boucherie, et grâce au concours de deux spécialistes expérimentés, il a pu déterminer le rendement de ses diverses bêtes.

Ainsi, le 1er lot nourri de betteraves d'abord, puis

de pommes de terre, a donné un rendement moyen de 59,17 %.

Le 2me lot nourri de pommes de terre (ration normale), 60,10 %.

Le 3me lot nourri de pommes de terre (grande ration), 57,66 %.

Soit un rendement moyen en viande nette de 59 %. C'est là un rendement remarquable. Selon M. TAINTURIER, boucher en gros à l'Abattoir de la Villette, c'était le maximum obtenu jusqu'alors par les bœufs d'étable.

En étudiant ces chiffres, on remarque que le rendement du 1er lot est inférieur au second. Rien d'étonnant puisque les animaux de ce lot ont reçu de la betterave pendant un certain moment. L'élévation du rendement revient donc à l'introduction de la pomme de terre dans la ration.

Ce qui est un peu surprenant, c'est que la moyenne des rendements du 3me lot est inférieur de 2,53 % à celle du 2me.

C'est une indication précieuse qui limite la quantité de pommes de terre que les bœufs peuvent transformer en viande nette.

Il en est de même des moutons. Le lot N° 3 qui a reçu la grande ration (3 kg. de pommes de terre et 0 kg. 750 de foin), présente un rendement moyen de viande nette de 51,5 %. C'est un très beau rendement rarement dépassé dans la pratique courante de l'engraissement.

QUALITE DE LA VIANDE

Une des considérations qui a poussé Aimé GIRARD à entreprendre ses recherches, était la supériorité reconnue par tous les consommateurs, à la viande des porcs nourris et engraissés à la pomme de terre. Soumise à l'appréciation de dégustateurs experts, cette viande a été trouvée de très bonne qualité. Pour les bœufs particulièrement, selon M. TAINTURIER : « La viande était parfaite, d'une bonne couleur, et d'un persillé recherché par le consommateur comme indice certain d'une qualité irréprochable ». Il en est de même pour les moutons.

Rôties, grillées ou bouillies, ces viandes ont été trouvées excellentes par tous ceux qui ont eu l'occasion de les consommer.

RECHERCHE DU PRIX DE REVIENT DE CET ENGRAISSEMENT A LA POMME DE TERRE

Trouver le prix de revient de la viande fournie par l'alimentation à la pomme de terre n'est pas chose facile. Tout au plus, peut-on en donner un aperçu car trop nombreux sont les facteurs qui entreraient en ligne de compte. Pour nous faire une idée, nous reprendrons l'expérience d'Aimé GIRARD en ne retenant que la valeur des animaux au début des expériences, les frais de l'alimentation et le prix de vente pour la boucherie. Les prix correspondent aux conditions commerciales normales de 1948, en laissant de côté les prix extrêmes.

Cependant, les résultats seront peut-être faussés car les produits alimentaires ont subi une hausse depuis ces dernières années, et varient continuellement.

Nous prendrons les prix suivants donnés par la *France Agricole*, fin décembre 1948 :

Betteraves	les 100 kg.	200 fr.
Pommes de terre fourragères	—	350 »
Foin	—	400 »
Paille	—	300 »
Tourteaux	—	2.400 »

D'autre part ,la cuisson de 360 kg. de pommes de terre exigeant environ 20 kg. de charbon à 800 fr. les 100 kg., il résulte que la dépense pour cette cuisson n'a pas dépassé 44 fr. pour 100 kg. de pommes de terre.

Nous négligerons le prix de la main-d'œuvre, assez difficile à évaluer, mais en revanche, nous ne tiendrons aucun compte de la valeur des fumiers :

— 1er LOT : 3 bœufs : betteraves pendant 67 jours
pommes de terre pendant 28 j.

Dépenses :

— Valeur des 3 bœufs pesant 2.387 kg. à 110 fr. le kg.	262.570	fr.
— 10.945 kg. de betteraves à 200 fr. les 100 kg.	21.890	»
— 2.572 kg. de pommes de terre à 350 francs les 100 kg.	9.002	»
— 1.200 kg. de menue-paille à 300 fr. les 100 kg.	3.600	»

— 210 kg. de tourteaux à 2.400 fr. les 100 kg.	5.040	»
— Cuisson de 2.572 kg. de pommes de terre	1.131,6	»
TOTAL	303.633,6	»

Recettes :

— Prix de vente de 2.687 kg. à 125 fr. le kg.	335.875	fr.
— Bénéfice total	32.241,4	»
— — par tête	10.747,1	»

— 2me LOT : 3 bœufs (pommes de terre et foin, ration normale) :

Dépenses :

— Valeur de 3 bœufs pesant 2.316 kg. à 110 fr. le kg.	254.760	fr.
— 6.180 kg. de pommes de terre	21.630	»
— 1.200 kg. de menue-paille	3.600	»
— 1.173 kg. de foin	6.852	»
— 168 kg. de tourteaux	4.033	»
— Cuisson de 6.180 kg. de p. de t.	2.720	»
TOTAL	293.595	»

Recettes :

— Vente des 3 bœufs pesant 2.652 kg. à 125 fr. le kg.	331.500	fr.
— Bénéfice total	37.905	»
— — par tête	12.635	»

— 3me LOT : 2 bœufs (pommes de terre et foin, grande ration) :

Dépenses :

— Valeur de 2 bœufs pesant 1.575 kg. ..	173.250	frs
— 4.540 kg. de pommes de terre	15.890	»
— 800 kg. de menue-paille	2.400	»
— 1.110 kg. de foin	4.440	»
— 112 kg. de tourteaux	2.688	»
— Cuisson de 4.540 kg. de p. de t.	1.997,6	»
TOTAL	199.665,6	»

Recettes :

— Vente de 2 bœufs pesant 1.796 kg.	224.500	frs
— Bénéfice total	24.834,4	»
— » par tête	12.417,2	»

Tels sont les chiffres ; il ne faut pas leur accorder une valeur absolue. En prenant pour les pommes de terre un chiffre légèrement supérieur au prix courant, nous arrivons encore à un bénéfice supérieur pour le deuxième lot qui n'a pas reçu de betteraves.

La ration de 25 kg. de pommes de terre cuites par jour apparaît comme la meilleure et la plus économique.

Pour le porc, il est également aussi difficile de se faire une idée du prix de revient de l'engraissement à la pomme de terre. Si l'on s'en tient à la ration de MAGNE :

pommes de terre cuites .. .. .. 4 kg.
farine d'orge .. .. 1 kg. 500
eaux grasses .. .. 6 litres
— la farine d'orge valant 25 fr. le kg.
— la cuisson de 4 kg. de p. de t. nécessitant environ 1 kg. de charbon, en moyenne nous aurons comme dépenses pour 100 jours :
— prix d'achat du porcelet à 8 semaines et pesant 35 kg. .. .. .. 10.000 frs
— prix de l'alimentation :
400 kg. de p. de t. .. .. 1.400 »
150 kg. de farine d'orge .. .. .. 3.750 »

TOTAL .. .. 15.150 »

En 100 jours, le cochon gagnant en moyenne 650 gr. par jour, atteindra le poids de 100 kg., d'où, recette :

— prix de vente du porc pesant 100 kg. à 200 fr. le kg. .. .. 20.000 frs
— bénéfice .. .. 4.850 »

Les mêmes remarques que précédemment s'appliquent ici.

Essayons de comparer ces prix à ceux résultant d'une nourriture uniquement à base d'orge et d'eaux grasses, les porcs vivant en liberté.

Par jour, il faut en moyenne 2 kg. 500 d'orge, d'où :
dépenses de nourriture : 250 × 25 = 6.250 frs
et bénéfice : 20.000 — 16.250 = 3.750 »

Il apparaît nettement inférieur au précédent et la qualité de la viande est loin d'être la même.

II. — PRODUCTION LAITIERE ET BEURRIERE

La valeur alimentaire de la pomme de terre dans la ration des vaches laitières a été très étudiée par CORNEVIN. Il est arrivé aux résultats suivants qu'il relate dans le *Bulletin du Ministère de l'Agriculture* de 1894.

« Privées de toute nourriture autre que des pommes de terre crues et convenablement divisées, les vaches laitières en prennent par jour, environ 7 % de leur poids vif (33 à 35 kg. pour des bêtes de 500 kg.).

« Sous l'influence de ce régime exclusif, il y a élévation du rendement en lait ,mais perte de poids vif. L'opposition est très nette. Les déjections sont ramollies, blanchâtres, et elles renferment des granulations de fécule non attaquée par le travail digestif ; il n'y a pas de sucres dans les urines.

« Les pommes de terre cuites, sont bien prises, mais données à l'exclusion de tout fourrage, la rumination se fait mal et la digestion est entravée ; on ne peut pas persister dans ce régime.

« Qu'elle soit crue ou cuite, la pomme de terre doit être mélangée à d'autres aliments pour constituer une ration convenable au double point de vue de la viande grasse et du lait. Ce mélange favorise les actes mécaniques et chimiques de la digestion, élève le coefficient de digestibilité de la pomme de terre, en resserrant la relation nutritive et le rapport adipoprotéique.

« Donnée crue elle favorise la production du lait, cuite, elle pousse à la formation de la graisse.

« Sous l'influence d'un régime à base de pommes de terre cuites, la teneur du lait en sucre s'élève notamment mais ne persiste pas aussitôt que le régime change.

« Une expérience d'alimentation aux pommes de terre alternativement crues et cuites, prolongée pendant 3 mois a montré constamment comme modifications qualitatives du lait : 1° une diminution de la densité, de la proportion d'extrait sec et de la caséine, et, 2° une augmentation du beurre et de la matière minérale. »

Ainsi, pour CORNEVIN, la pomme de terre crue peut être introduite dans la ration des vaches laitières quand le lait est transformé en beurre, mais non quand il est vendu en nature ou utilisé à la fabrication du fromage. CORNEVIN distribue des rations de 10 à 30 kg., mais ce sont là des rations trop fortes qui peuvent déterminer des troubles.

Pour KRONAKER et KLUSCH, on peut donner aux vaches laitières jusqu'à 17 kg. 5 par tête et par jour de pommes de terre non gâtées, crues ou cuites à la vapeur. Une comparaison avec les betteraves montre qu'une ration maxima de celles-ci : 55 kg. peut être remplacée par une ration de pommes de terre correspondant à sa valeur nutritive. Pour ces auteurs, le rendement en lait diminue, mais celui-ci est plus riche en matière grasse. Pour eux ,il n'existe aucune différence entre la pomme de terre cuite et la pomme de terre crue.

Le Professeur ZORN ne signale une modification de pourcentage de la matière grasse du lait que dans quelques cas.

Landis et Burckhardt ont expérimenté sur les vaches laitières, et constatent que la pomme de terre crue n'a aucune influence défavorable sur la production du lait. Pour eux, sa teneur en matière grasse diminue dans quelques cas.

Quoiqu'il en soit ,la pomme de terre crue, finement broyée pour éviter les accidents d'obstruction de l'œsophage, constitue un aliment pour les vaches laitières, et donnée dans des proportions raisonnables (ne pas dépasser 15 kg. par tête et par jour), elle peut très bien remplacer les aliments concentrés, tourteaux et autres. Une ration de 10 kg. serait largement suffisante.

III. — TOXICITE DE LA POMME DE TERRE

La Solanine

Des doses trop fortes de pommes de terre administrées à nos animaux domestiques, ont déterminé souvent des troubles qui sont dûs à la présence d'un principe toxique dans les tubercules ; ce principe, appelé solanine, fut découvert en 1821 par Desfossés, pharmacien à Besançon dans le Solanum Nigrum et retrouvé quelques années plus tard dans les tiges, feuilles et bois de plusieurs autres solanées. Otto, le premier, l'a découvert dans les germes de pommes de terre qui poussent au printemps ou en hiver dans les caves humides.

C'est un glucoside (et non un alcaloïde) qui se dédouble par l'action des acides en glucose et en solanidine.

Propriétés physiques et chimiques :

La solanine se présente sous la forme d'un corps blanc cristallisé en petits prismes incolores, tantôt visqueux, tantôt cornés par dessication.

Elle est amère, âcre, d'un goût tout à fait désagréable. Peu soluble dans l'alcool à froid, elle s'y dissout à chaud. Elle est insoluble dans l'éther, dans l'eau et dans l'huile. Par la cuisson, elle quitte les tubercules et passe dans l'eau. Avec les acides elle donne des sels très vénéneux et très amers ; par l'action des alcalis elle dépose des solutions sous forme de cristaux ou de flocons gélatineux.

Action physiologique et toxicologie :

Selon SOUBEIRON et REGNOULT, la solanine ne dilate pas la pupille, mais agit néanmoins comme stupéfiant énergique. Cette action a été vérifiée par VULPIAN et FORT. Les essais ont été faits avec de la solanine pure et cristallisée. Cependant on trouve un certain nombre de contradictions. Placée sur l'œil, elle ne dilate pas la pupille. Mais absorbée par os, à la dose toxique, elle la dilate dans tous les cas. Son étude est loin d'être terminée.

Administrée par la bouche, elle se retrouve pendant assez longtemps dans le tube digestif. On la trouve aussi dans le foie, dans le sang, dans l'urine, mais elle se transforme rapidement en solanidine.

Les lapins sont tués par 0 gr. 05 à 0 gr. 10. Ils succombent par arrêt de la respiration après avoir présenté des symptômes de paralysie.

Les bœufs et les brebis supportent de 1 gr. à 3 gr. sans présenter aucun symptôme fâcheux. A la dose de 0 gr. 20 à 0 gr. 40, elle provoque chez l'homme une intoxication légère.

DESFOSSÉS et MAGENDIE ont trouvé que la solanine produit chez les animaux des vomissements, une salivation abondante, de la somnolence. D'après CLANS, elle exerce une action paralysante sur la moëlle et une action excitante sur les nerfs périphériques. Elle détermine une forte congestion des reins et fait apparaître de l'albuminurie. Chez les femelles gestantes, elle provoque l'avortement.

OTTO a signalé des paralysies des muscles lombaires. Selon LEWIN (traité de toxicologie), l'empoisonnement se traduit d'abord par les signes de la gastro-entérite banale, puis par des tremblements musculaires, des vomissements, de l'hématurie, un abaissement de la température, de la paralysie des centres respiratoires, et de l'accélération du pouls. L'animal présente de la parésie du train postérieur et la mort aurait lieu par asphyxie. Par contre, chez le lapin, pour le même auteur, la solanine provoquerait une élévation de la température et de la paralysie d'origine centrale.

La solanine et la solanidine n'auraient pas les mêmes effets physiologiques : la première abaisserait la température, et serait sans action sur l'œil ; la seconde déterminerait une élévation de la température et agirait sur l'œil.

Localisations de la solanine :

WOTHSCHALL a étudié cette localisation dans les So-

lanées et il a montré qu'en général le poison augmente à mesure que l'on s'éloigne des cellules initiales. « Dans les racines adultes, le parenchyme de l'écorce et les éléments du périderme contiennent beaucoup de solanine ». C'est ce qui se produit pour la pomme de terre.

KAUF a trouvé 0,024 % de solanine dans la pomme de terre au mois de mai et 0,032 % en juillet. KLEPTSOFF, a trouvé 0,19 % et 0,25 % dans les tubercules germés ; 0,11 % dans la pellicule et 0,07 % dans la substance propre. Cette quantité de solanine dans la pomme de terre normale n'est pas toujours la même, elle dépend de la nature, de la qualité des tubercules, de la variété cultivée et du terrain.

MEYER a constaté dans des pommes de terre complètement pourries 0,134 % de solanine. Il attribue cette augmentation à la perte d'une grande quantité d'eau de constitution. Dans les tubercules sains, sans germes, il ne trouve que 0,014 %. Une autre portion est cuite et exposée 10 jours à la température du laboratoire, elle contient alors 0,023 %. La pellicule et les œillets renferment 0,472 %, tandis que les tubercules épluchés ne contiennent que 0,0044 %.

On voit que l'exposition des pommes de terre à la température de la chambre fait augmenter la quantité de solanine ; le fait peut être d'un grand intérêt pour l'alimentation des animaux, car les mélanges sont souvent préparés à l'avance. L'augmentation de la teneur en solanine se ferait aux dépens d'un processus de fermentation.

MEYER constate dans les pommes de terre gelées une

augmentation dans la substance même, mais aussi un passage de la solanine de la périphérie vers le centre. Au dégel, la solanine, en composition plus ou moins stable avec les acides organiques tomberait dans la profondeur de la substance.

Résumons donc ces travaux :

1° Les pommes de terre normales, saines, non épluchées, contiennent de la solanine en quantité assez notable. Dans une ration journalière de 20 kg. par animal, celui-ci absorbe environ 2 gr. 8 de solanine.

2° En conservant à la température de 15-18°, les pommes de terre saines, cuites, la quantité de solanine augmente sensiblement avec 1,8 % de plus dans la même ration et l'animal ingèrerait environ 4 gr. de solanine.

3° Dans les pommes de terre germées, mais séparées des germes, la quantité de solanine est la même que dans les tubercules normaux non germés.

4° La solanine augmente considérablement dans les pommes de terre gelées.

Ces chiffres sont peut-être un peu forts, mais il est bon de signaler au cultivateur que la cuisson suivie de l'exposition à la température d'un local fermé augmente sensiblement la quantité de solanine contenue dans le tubercule.

IV. — LES POMMES DE TERRE ALTEREES

Nous n'avons pas l'intention de faire une étude détaillée des pommes de terre altérées en vue de l'alimen-

tation du bétail. Nous avons vu que la solanine s'y trouve abondamment et nous nous contenterons de rappeler leurs dangers pour les éliminer de l'alimentation.

Pommes de terre gelées :

La gelée provoque une rapide altération des tubercules. L'eau augmente de volume en se congelant, produit des déchirures des parois cellulaires, et quand la température remonte, les éléments organiques dissociés réagissent les uns sur les autres et changent de composition.

Ces pommes de terre perdent leur saveur et pourrissent très vite. Impropres à la consommation humaine, elles rentrent pour une quantité plus ou moins forte dans l'alimentation du bétail, et déterminent un certain nombre d'intoxications. Les troubles sont d'abord ceux de la gastro-entérite banale, accompagnée d'inappétence, arrêt de la rumination, tremblements musculaires, faiblesse du train postérieur et une diminution de la sécrétion lactée. La diarrhée est plus ou moins abondante, de couleur verdâtre, d'odeur forte. Les pupilles sont dilatées.

Il semble que le porc supporte assez bien ces pommes de terre gelées et ne présente que rarement de la diarrhée et des vomissements intermittents.

Pommes de terre germées :

Les tubercules germés se sont plus ou moins dépouillés de leurs principes nutritifs pour former leurs germes qui contiennent de la solanine en assez grande quantité. Les accidents qu'ils provoquent sont assez fré-

quents et se traduisent par les mêmes symptômes que précédemment.

Quand la germination est à son début, seule une faible partie des principes nutritifs a été détournée. On peut faire consommer les tubercules après avoir enlevé les germes. Si les tubercules sont complètement épuisés, ils ne sont plus d'aucune valeur nutritive et doivent être rejetés.

Pommes de terre verdies :

Exposées à la lumière solaire, les pommes de terre prennent une coloration verdâtre qui implique une modification importante de la cuticule. La composition chimique n'est guère changée mais au point de vue alimentaire, vu l'augmentation de la solanine, il est nécessaire de surveiller la ration. BISSAUGE signale l'intoxication d'un certain nombre de porcelets ayant reçu une quantité considérable de pommes de terre verdies. Perte d'appétit, diarrhée, marche nonchalente, tels furent les symptômes observés.

En petite quantité, ces tubercules peuvent être tolérés sans provoquer une intoxication dangereuse, mais sont peu recommandables, et il ne faut les utiliser qu'avec précaution.

Pommes de terre pourries :

En raison de leur aspect et de leur goût désagréable, ces tubercules sont écartés de la consommation humaine. On les a réservés pour les animaux qui, d'ailleurs ne les prisent guère, encore faut-il les mélanger à d'autres aliments.

Hawking a étudié le mode d'action de trois espèces de champignons produisant la pourriture des pommes de terre : Fusarium Oxysporum, Fusarium Radiala et Fusarium cœrulum. Ces champignons détruisent les sucres de canne, et les sucres réducteurs, les pentosanes. Ils ne touchent guère à l'amidon et à la cellulose. Les tubercules sont donc profondément modifiés dans leur constitution et doivent être rejetés de la consommation.

Epluchures :

Nous avons vu que la solanine se concentrait surtout à la périphérie du tubercule. Comme les principes nutritifs se trouvent surtout à l'intérieur, une alimentation à base d'épluchures ne comporte guère que des dangers, surtout quand ces épluchures sont données crues. Bissauge nous signale de très nombreuses intoxications. Les symptômes sont toujours les mêmes. A l'autopsie, on remarque une vive congestion du jéjunum, quelques tâches ecchymotiques sur la paroie de la vessie, l'urine est noirâtre et les méninges sont congestionnées.

V. — LES RESIDUS INDUSTRIELS

I. — Les pulpes de pommes de terre desséchées

Généralités :

Les pulpes ou résidus de féculerie ,proviennent de la réduction en une bouillie plus ou moins fluide de la pomme de terre en vue de l'extraction de la fécule. Elles sont donc formées de cellules éclatées d'où s'est échappé l'amidon. Histologiquement, elles contiennent la mem-

brane cellulosique de la celule, le protoplasma, puis en plus ou moins grande quantité de l'amidon, et enfin l'enveloppe de la pomme de terre ou épluchure.

Obtention des pulpes :

Les pommes de terre sont d'abord lavées dans une sorte d'auge en fer. Elles sont brossées, retournées, nettoyées mécaniquement grâce à une vis sans fin qui les pousse dans un réservoir d'où elles sont montées jusqu'au broyeur à l'aide d'un élévateur à godets.

Les pommes de terre sont réduites en pulpe grâce à un cylindre armé de petites dents et animé de mouvement rapide de rotation. De là, elles passent entre deux grosses meules tournant en sens inverse, les réduisant en bouillie.

Ces pulpes vont alors être soumises à une série de tamisages sous l'action de l'eau tombant en pluie. Cette eau entraîne l'amidon. Après ces manipulations, les pulpes contiennent encore une forte proportion de fécule ; aussi elles sont broyées une deuxième fois, et subissent une deuxième série de tamisages.

Elles contiennent une forte quantité d'eau et fermentent rapidement. Leur stockage est difficile, aussi procède-t-on à leur dessèchement qui se fait en deux temps :

1) élimination d'eau mécaniquement ;

2) dessèchement proprement dit sous l'action de l'air chaud.

Ainsi préparées, leur emploi sera facile. Sous forme

de plaquettes, elles sont réduites facilement en poudre, ce qui permet leur mélange avec d'autres substances alimentaires : farine, son, tourteaux.

En outre, le séchage fait disparaître l'odeur plus ou moins forte.

Aspect physique :

De prime abord, on pourrait les confondre avec le tourteau d'arachide. Elles ont une coloration blanc-jaunâtre, parsemées de petites pellicules roussâtres ou brunâtres.

Dans le commerce, les pulpes sont présentées soit sous forme de plaquettes, soit sous forme de masses irrégulières. Elles sont dures au toucher.

Dans l'eau bouillante, elles se gonflent rapidement et augmentent environ de 6 à 8 fois de volume.

Au microscope, on retrouve de très nombreux grains d'amidon. Ceux-ci ne sont plus contenus dans la cellule et sont mis facilement en évidence par l'eau iodée.

Composition des pulpes desséchées :

Le laboratoire Bailly donna, en 1930, cette composition des pulpes desséchées :

eau	13,5 %
amidon	75,90 »
matières protéiques	5,25 »
cellulose	3,88 »
matières minérales	1,47 »

Depuis, par un nouveau procédé, on a pu pousser

l'extraction de la fécule et on a obtenu des pulpes n'en contenant que 60 ou 62 %.

Toutes les expériences faites pour mettre en évidence la solanine dans les pulpes ont prouvé que celles-ci n'en contenaient pas.

LES PULPES DANS L'ALIMENTATION DU PORC :

Pour éviter les accidents de carence, on donnera les pulpes mélangées à d'autres substances alimentaires. Les rations seront plus ou moins fortes selon l'âge des animaux. Pour LOUET, le mélange qui convient le mieux est de composition :

pulpes de pommes de terre desséchées	105 kg.
orge concassée	20 kg.
tourteaux d'arachide	75 kg.

et les rations seront pour des porcs de 80 kg. : 1 kg. 250 du mélange deux fois par jour, et pour des porcs de plus de 80 kg., 2 rations de 1 kg. 500. Ces rations sont suffisantes car il faut ajouter 5 à 8 fois leur volume d'eau. Mieux vaut tremper les pulpes quelques temps dans l'eau bouillante. L'imbibition et la désintégration sont beaucoup plus rapides que dans l'eau froide.

Dans une première expérience, LOUET n'obtient qu'une faible augmentation de poids ; mais les animaux d'expérience furent tous atteints de diarrhée par suite d'une absorption trop grande de pulpes. Le mélange comprenait 150 kg. de pulpes et 25 kg. de grains. Par la suite, en diminuant les proportions de pulpes, il obtint en moyenne une augmentation de 0 kg. 71 par tête et par jour.

Ces pulpes déterminent une croissance rapide avec augmentation de volume des masses musculaires. La chair est dense, ferme, ne fondant pas à la cuisson. La viande est de première qualité, mais ces pulpes n'engraissent pas, et c'est le seul reproche qu'on peut leur faire dans l'alimentation du porc.

A une dose trop forte, elles peuvent déterminer une légère diarrhée, mais cette diarrhée n'a aucune influence sur l'état général, et disparaît sans aucune médication en 3 ou 4 jours.

LES PULPES DANS L'ALIMENTATION DES BOVINS :

La distribution des pulpes de pommes de terre dans l'alimentation bovine demande une certaine précaution indispensable. Données en trop grande proportion, elles peuvent déterminer une coloration jaune de la graisse et de la viande, toujours désagréable à l'œil du consommateur. Au lait, elles communiquent une saveur et une odeur spéciales, et une prédisposition à la fermentation.

CORNEVIN ajoute que des vaches laitières nourries presque exclusivement de pulpes, donnent un lait qui devient nocif, et les veaux qui l'absorbent sont vite atteints de diarrhée. Présenté aux enfants, ceux-ci l'acceptent difficilement et sont également pris de coliques diarrhéiques, parfois même peut survenir une éruption eczémateuse analogue à celle des bovins.

Pour BROUWER, la valeur nutritive des pulpes de pommes de terre paraît légèrement moins élevée que

celle des pulpes de betteraves sucrières, mais il faut cependant les considérer comme un bon fourrage.

Dans tous les cas, on devra rejeter les pulpes moisies, car à côté des accidents quelles peuvent produire, elles donnent un mauvais goût au lait.

Parmi les accidents, on cite ordinairement :

La maladie des pulpes : Elle sévit souvent dans les régions industrielles et se caractérise par des troubles sérieux du tube digestif, avec épanchement péritonéal, de la météorisation et de la diarrhée. Pour ARLOING, cette maladie serait due aux toxines de germes microbiens apparentés au groupe du Bacillus perfringens : Clostridium Welchii, Lamb disentery Bacillus, Bacillus Paludis, Bacillus ovitoxicus.

L'*Ostéomalacie des pulpes :* Quand la ration en pulpes est trop forte, les animaux s'épuisent rapidement, les vaches laitières surtout. On voit apparaître un ramollissement des os par résorption des sels calcaires. La cause résiderait dans l'insuffisance de ces sels dans l'alimentation, d'où augmentation dans l'organisme du rapport Na/Ca. Il faut donc mélanger les pulpes à d'autres aliments.

Eczéma des pulpes : Après 15 à 30 jours d'une alimentation trop abondante en pulpes, on peut voir apparaître une affection spéciale de la peau qui devient hyperhémiée, chaude, sensible, et se couvre de vésicules. Ces vésicules se déchirent et se recouvrent de croûtes. Les lésions commencent à la partie inférieure des membres et peuvent s'étendre sur tout le corps. A ces

troubles locaux s'ajoutent des troubles généraux : inappétence, constipation suivie de diarrhée, salivation, larmoiement.

L'épuisement se fait assez vite et la mort survient souvent par septicémie. L'animal ne s'immunise pas et peut rechuter si le régime est repris sans précaution.

II. — Les vinasses

Ce sont les résidus de la fabrication de l'alcool à partir des tubercules de pommes de terre. La saccharification de l'amidon s'opère par deux procédés principaux : par les acides ou par la diastase du malt.

Dans le système par les acides, les résidus obtenus ne sont utilisables comme aliment du bétail qu'après neutralisation de l'acide par un alcali.

Composition chimique :

La teneur en eau est toujours élevée. La proportion de matières extractives n'est pas seule abaissée, car il se produit nombre de fermentations secondaires : il se forme ainsi une notable proportion d'acides organiques : (acétique, lactique, succinique, citrique) et de la glycérine. Les vinasses sont pauvres en substances nutritives, renferment très peu de graisses et de matières minérales.

Conservation :

La conservation est difficile à cause de la teneur élevée en eau. On les conserve le mieux en les maintenant à 60°. A la température ordinaire, elles fermen-

tent immédiatement et provoquent des accidents : indigestion, altération du lait, avortement, maladie des vinasses plus souvent appelée eczéma des drèches.

Autrefois, des vinasses desséchées nous venaient d'Amérique, mais il n'était pas facile d'en déterminer la composition.

Usage et mode d'emploi :

Fraîches et sans avoir fermentées, mélangées à d'autres aliments, les vinasses constituent une assez bonne nourriture pour le bétail adulte, pour le bœuf et le porc à l'engrais. Chez les jeunes ainsi que chez le cheval et le mouton, on devra modérer leur emploi.

Doses : bœuf à l'engrais et vaches laitières : de 40 à 50 litres par jour, avec des féculents et 6 à 7 kg. de fourrages secs.

Porcs à l'engrais : 5 à 6 litres avec de la farine d'orge.

Cheval : moins de 15 litres.

On déconseillera les vinasses dans l'alimentation des femelles qui allaitent ou dont le lait sera consommé par des enfants.

III. — La Tubérine

On désigne sous le nom de tubérine, les matières protéiques de la pomme de terre extraites par un traitement convenable des eaux résiduaires de féculerie, communément désignées sous le nom d' « eaux rouges ». Jacquot et Mlle Armand ont essayé un aliment

obtenu par absorption de la matière albuminoïde des eaux rouges sur de la drêche humide de féculerie, suivie d'une dessication.

Il avait la composition suivante :

eau	10,4 %
matières azotées	18,7 »
— grasses	1,3 »
extractifs non azotés	50,6 »
matière cellulosique	12,7 »
— minérales	6,3 »

On y trouve 13,2 % de matières albuminoïdes digestibles.

Les auteurs ont expérimenté sur des vaches laitières. La drêche de féculerie pulvérisée puis desséchée est tolérée par l'organisme des vaches laitières, même à des doses pouvant atteindre 3 kg. par animal et par jour. L'imbiber de deux fois son poids d'eau.

Par des substitutions au tourteau de lin, ces auteurs ont trouvé que les protides de la tubérine possèdent une valeur biologique nettement supérieure à celle des protides du tourteau de lin.

En résumé, cette pulpe tubérinée, à des moments de disette, peut constituer pour les vaches laitières un aliment d'un très grand intérêt et il nous faut souhaiter que la récupération de la tubérine des eaux rouges de féculerie se fasse de plus en plus.

CONCLUSION

Au terme de notre travail, nous pouvons conclure qu'en la pomme de terre, nous possédons pour le bétail un excellent aliment. Maintes fois nous l'avons comparé à la betterave. Pour l'engraissement des bovins, la pomme de terre ne lui cède en rien. Bien plus, elle lui est supérieure au point de vue augmentation journalière de poids ; 25 kg. de pommes de terre valent bien 50 kg. de betteraves. La viande est d'aussi bonne, sinon de meilleure qualité, et vu la production actuelle, le prix de revient n'est pas trop élevé. Pour les vaches laitières, crue, une ration journalière allant jusqu'à 10 kg. n'a que de bons effets, surtout quand le lait est destiné à la fabrication du beurre. L'eau de constitution fait augmenter sensiblement la quantité de lait, et pour peu que les rations soient surveillées, les accidents ne sont guère à craindre.

Chez le porc, son emploi est trop courant pour qu'on puisse lui reprocher quelque chose. C'est l'aliment le meilleur et le plus économique. Avec du lait écrémé, des eaux grasses, 5 kg. de pommes de terre et même 10 kg. chez les truies en nourrice, constituent la ration la plus simple, à la portée de tous les élevages.

Le cheval l'aime bien, et on l'emploie souvent après le sevrage pour préparer les jeunes poulains à la

vente. Les vieux chevaux aux dents usées ne peuvent pas s'en passer.

Même après l'extraction de la fécule et de l'alcool, les résidus sont encore employés pour l'alimentation. Les pulpes, vinasses et autres résidus, trouvent un bon débouché dans les élevages industriels du porc. Pour les bovins et en particulier pour les vaches laitières, leur utilisation devra être surveillée, mais ces inconvénients ne peuvent les exclure, et pour les années de disette, ils sont d'une grande utilité.

Quant aux accidents, ils sont dûs dans la majorité des cas à de la malveillance, et une alimentation rationnelle pourrait les éviter presque toujours.

Avec de tels avantages et vu le prix actuel de la viande, on ne devrait pas hésiter à livrer l'excédent de nos récoltes de pommes de terre à l'alimentation du bétail. On rétablirait ainsi l'équilibre commercial, en évitant la surproduction, et du même coup les prix s'en trouveraient rajustés.

Vu : *Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire*
rapporteur,
P. PONS.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
CAUJOLLE

Vu : *Le Doyen,*
LEFEBVRE

Vu et permis d'imprimer
Toulouse, le 25 juillet 1949.

Le Recteur
Président du Conseil de l'Université,
DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

ANDOUARD et DEZAUNAY. — Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache. (*Annales de l'Académie des Sciences*, 1884).

AVIGNARET. — Inconvénients et dangers du lait de vaches nourries de résidus industriels. (*Hygiène de la viande et du lait*, 1910).

BARRAT. — De l'intoxication par diverses solanées. *Thèse Doct.-Vét., Alfort*, 1925.

BISSAUGE. — Intoxications par les pommes de terre altérées. *Thèse Doct.-Vét., Alfort*, 1925.

BLACHE. — Empoisonnement du porc par les pommes de terre germées. *Progrès vétérinaire*, 1896.

BONNET. — Valeur alimentaire pour les vaches laitières de la tubérine, matière azotée extraite des eaux rouges de féculerie. *Bulletin de l'Académie d'Agriculture*, 1944.

BOURGEOIS. — Accidents vénéneux produits par la pomme de terre nouvelle, 1896.

BROUWER. — Expériences d'alimentation du bétail laitier au moyen de pulpes de pommes de terre. *Le lait*, tome XIV, n° 146, 1935.

CARRÉ. — Alimentation rationnelle du bétail, 1906.

CHARLES. — Les pulpes, résidus industriels dans l'alimentation du bétail. *Thèse Doct.-Vét., Alfort*, 1942.

CHIROKYL. — La solanine dans les pommes de terre. *Travaux de l'Institut Vétérinaire de Kharkow*, 1898.

COPPENS. — Empoisonnement chez la chèvre par la solanine. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 1905.

CORNEVIN. — 1° Traité des résidus industriels dans l'alimentation du bétail ; 2° La pomme de terre dans l'alimentation de la vache laitière. *Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, 1894.

DECHAMBRE. — Les aliments du bétail, 1906. *Traité de Zootechnie. IV*me *édition* 1928. *La vache laitière. Le porc.*

DIEHL. — La pomme de terre. Caractères et description des variétés, 1938.

DOUTRE. — Alimentation du bétail. *Thèse Doct.-Vét. Toulouse,* 1928.

FROHNER. — Traité de toxicologie pour les vétérinaires.

FAUVEL. — Intoxication par les aliments moisis. *Thèse Doct. Vét., Toulouse,* 1941.

GENEUIL. — Etude de la solanine. *Bulletin de Thérapeutique.* 1886.

GIRARD. — Application de la pomme de terre à l'alimentation du bétail. *Annales de la science agronomique.* 1895.

GOUIN. — Alimentation rationnelle des animaux domestiques, 1922. Les aliments du bétail et les intoxications alimentaires, 1922. Rationnement des vaches laitières. *Vie Agricole et rurale,* n° 12, 1937.

GUILLEMENET. — Alimentation des vaches laitières par les fourrages ensilés. *Thèse Doct. Vét., Alfort,* 1928.

HERRERA et CLAUSTRIAN. — Recherches sur la localisation des alcaloïdes dans les plantes. *Bruxelles,* 1887.

KELLNER. — Traité de l'alimentation du bétail.

KRONAKER et KLIESH. — Essai de l'alimentation des vaches laitières avec des pommes de terre. *Le lait.* Tome XI, n° 108, 1931.

LANDIS et BURCKARDT. — Utilisation des pommes de terre dans l'alimentation des vaches laitières. *Le lait.* Tome XIX, n° 183, 1939.

LEWIN. — Traité de toxicologie.

LONGUET. — Accidents d'intoxication en masse par la pomme de terre. *Archives de médecine militaire.*

LOUET. — Résidus de féculerie dant l'alimentation du porc. *Thèse Doct. Vét., Alfort,* 1938.

MALIK. — Effets de la solanine de la pomme de terre et de ses feuilles sur le bétail. 1892.

MARESKA. — Maladies qui se manifestèrent dans la Flandre orientale à la suite de l'épidémie des pommes de terre, 1845.

MARCHADIER et GOUJON. — Les empoisonnements du bétail par les aliments, 1920.

Max PERLES. — La solanine, toxicité. *Archives de Pathologie et Pharmacie.* B.D. XXVI, F. 88.

MEYER. — Proportion de solanine contenue dans les pommes de terre (*Annales hyg. Méd. Leg.*, 1896).

MOLLE. — Localisation des alcaloïdes dans les solanées, 1894.

OGIER. — Traité de chimie toxicologique. Recherches de la solanine.

POMARU. — La maladie des pulpes. (*Rec. Méd. Vét.* 1922).

PONS P. — Cours magistral de Zootechnie, professé à *l'Ecole Vétérinaire de Toulouse*, 1949.

RIVASSEAU. — Influence de l'alimentation sur la composition et la valeur hygiénique du lait. *Thèse Doct. Vét. Toulouse*, 1928.

ROSSIGNOL. — Eléments d'hygiène et de zootechnie, 1894.

SACQUEPÉE. — Les empoisonnements alimentaires. *Actualités médicales.*

VAN VALLENDAEL. — Empoisonnements par les pommes de terre gelées. *Etat sanitaire des animaux de la Belgique*, 1885.

VELU. — Intoxication alimentaire par le lait. (*Rec. Méd. Vét.*, 1924).

DE WEVRE. — Solanine. Alcaloïde. *Archives de Pharmacie*, 1849.

ZORN. — Essai d'alimentation des vaches laitières avec des pommes de terre crues et des pommes de terre cuites à la vapeur. *Le lait*, tome XII, n° 118, 1932.

ZWAENEPOËL. — Cours d'alimentation rationnelle, 1923.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 9

INTRODUCTION 11

CHAPITRE I :

Culture de la pomme de terre 15

CHAPITRE II :

Composition chimique et digestibilité 23

CHAPITRE III :

La pomme de terre dans l'alimentation 25

I. — Production de la viande 26

Pomme de terre cuite 26

Pomme de terre crue 35

Rendement en viande nette 38

Qualité de la viande 40

Recherche du prix de revient de cet engraissement 40

II. — Production laitière et beurrière 45

III. — Toxicité de la pomme de terre

La solanine 47

IV. — Les pommes de terre altérées 51

V. — Les résidus industriels 54

les pulpes de p. de t. desséchées 54

les vinasses 60

la tubérine 61

CONCLUSION 63

BIBLIOGRAPHIE 65

IMP. NAN-MESTRES - TOULOUSE